Instituto Federal
Catarinense Bacharelado
em Engenharia Elétrica
Campus São Francisco do
Sul

GUSTAVO FERREIRA

CORTEZ LEONARDO

ALVES DAS NEVEZ

PEDRO HENRIQUE DE FRANÇA CIPRIANO

RELATÓRIO: ACELERAÇÃO DA GRAVIDADE EM SÃO FRANCISCO DO SUL

São Francisco do
Sul-SC 2024

GUSTAVO FERREIRA

CORTEZ LEONARDO

ALVES DAS NEVEZ

PEDRO HENRIQUE DE FRANÇA CIPRIANO

RELATÓRIO: ACELERAÇÃO DA GRAVIDADE EM SÃO FRANCISCO DO SUL

Relatório da Disciplina de Física Experimental do Instituto Federal Catarinense – *Campus* São Francisco do Sul.
Lecionador Prof. Diogo Amaral de Magalhães, Doutor.

São Francisco do
Sul 2024

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO

O calor específico é uma propriedade intrínseca dos materiais que se refere à quantidade de energia térmica necessária para aumentar em uma unidade de temperatura a massa unitária de uma substância. Essa grandeza está diretamente ligada à capacidade de armazenamento de energia das partículas que compõem o material, sendo influenciada por fatores como a natureza química, a estrutura atômica e o grau de liberdade das moléculas no sistema.

Sob o ponto de vista teórico, o conceito de calor específico é essencial na termodinâmica, pois está relacionado ao primeiro princípio, que trata da conservação de energia em processos térmicos. Ele também é indispensável para a análise de fenômenos como mudanças de fase, onde a absorção ou liberação de calor não necessariamente resulta em uma variação de temperatura, mas depende da capacidade de armazenamento energético.

Além disso, o calor específico varia com a temperatura e com o estado físico da substância, refletindo alterações nas interações moleculares e no comportamento térmico dos materiais. A análise dessa propriedade fornece informações fundamentais para compreender como a energia térmica é distribuída entre os graus de liberdade das moléculas e como os sistemas físicos respondem às trocas de calor. Dessa forma, o calor específico constitui uma ferramenta teórica crucial para a descrição quantitativa de processos que envolvem energia térmica.

A equação que descreve a relação entre os parâmetros no cálculo da quantidade de calor é:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

Nas quais:

- Q: quantidade de calor (joules, J);
- m: massa do material (quilogramas, kg);
- c: calor específico da substância (J/(kg·°C)
- ΔT: variação de temperatura (Tf−Ti em graus Celsius).

Reajustando a fórmula para descobrimos o calor específico, temos que:

$$c = m \cdot \Delta T Q$$

2 **OBJETIVO**

O objetivo deste experimento é determinar o material utilizado, obtendo seu calor específico pelo melhor resultado .

3 MATERIAIS UTILIZADOS

Os materiais utilizados durante a medição foram: Um calorímetro para conservar tanto a temperatura da água, quanto do objeto que foi colocado lá. Dentro desse equipamento existiam dois componentes fundamentais para a realização desse procedimento, o resisitor que aquecia a água, controlada por uma fonte de alimentação com regulagem manual. O outro equipamento que foi utilizado foi um termômetro digital, conectado no computador que era analisado pelo Software do computador.

Além disso, foi utilizado um objeto no qual não sabemos do que é feito, uma balança digital para podermos pesar, uma proveta graduada com 250 ml de água, uma fita adesiva para prendermos o termômetro.

Figura 1- Materiais
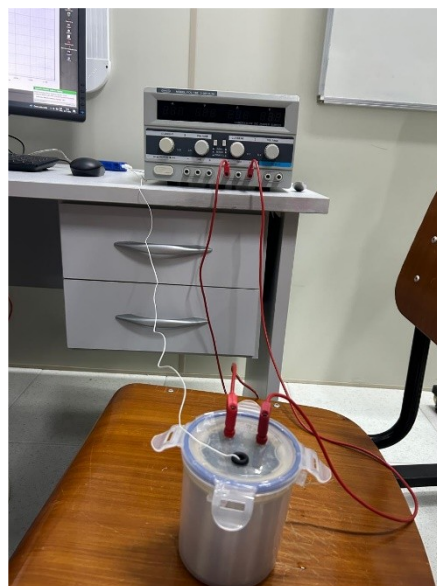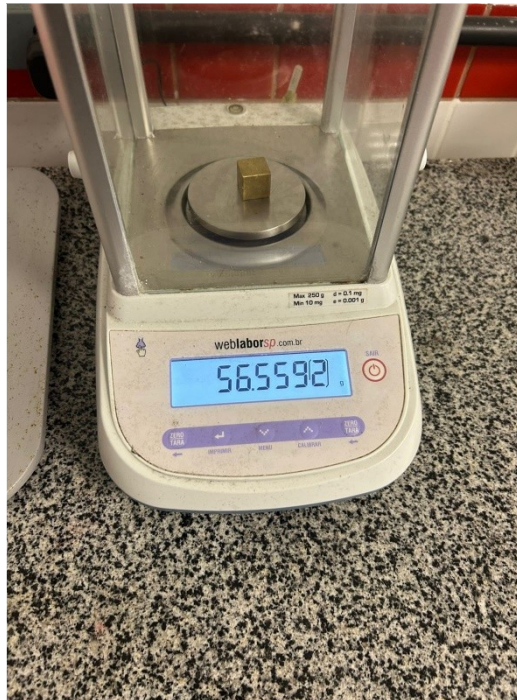
Figura 3- Materiais

Figura 4- Materiais

4 PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS

Para começar pesamos a massa do cubo, utilizamos uma balança de precisão. Foi medido 5 vezes para obter mais precisão na massa do cubo.

Massa 'g'	Massa 'g'	Massa 'g'	Massa 'g'	Massa 'g'		Media
56,5592	56,5594	56,5569	56,5585	56,5594		56,5592

Tabela 1

O segundo estágio do experimento consistiu no aquecimento da água presente no calorímetro. Para isso, o resistor foi acionado, elevando a temperatura da água. Após a fonte ser desligada, a água começou a perder calor de forma gradual e constante. Em seguida, um objeto de massa conhecida, inicialmente a uma temperatura de 23°C, foi introduzido rapidamente no calorímetro.

Essa etapa provocou uma transferência de calor entre os materiais: a água, estando a uma temperatura mais alta, cedeu calor ao objeto, que inicialmente estava mais frio. Esse processo resultou em uma queda brusca na temperatura da água, conforme registrado no gráfico. O sistema atingiu o equilíbrio térmico quando a temperatura final estabilizou em 39,48°C. Nesse ponto, a quantidade de calor perdida pela água foi igual à quantidade de calor absorvida pelo objeto, levando ambos a compartilharem a mesma temperatura e interrompendo, praticamente, as trocas de calor entre eles.

5 RESULTADO E DISCUSSÕES

Após 5 mediçoes da Massa do cubo obtemos o valor médio de 56,56g. Com o termômetro e com as informações que apareciam no computador, conseguimos plotar o gráfico da variação térmica da água que estava dentro do colorimetro :
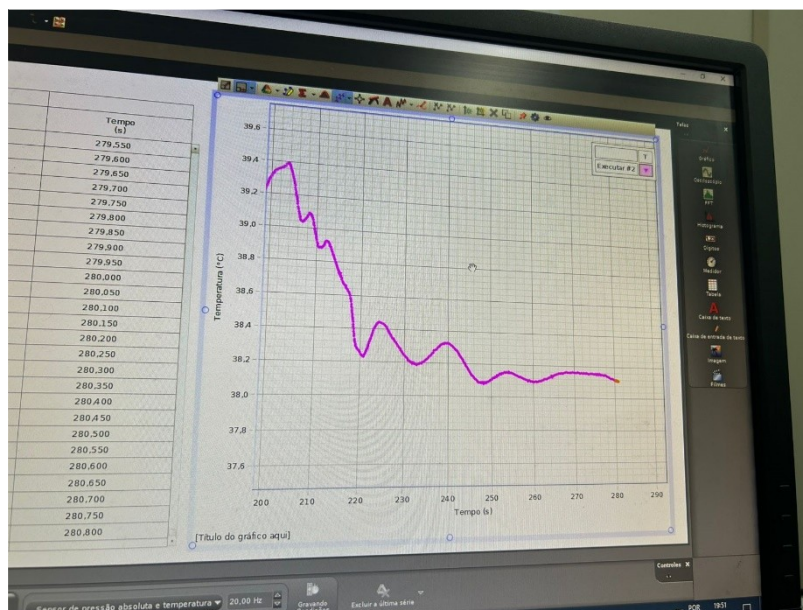
Figura 5

Consideramos o gráfico de 200s até os 280s; a água foi aquecida até 39,38ºC e em seguida colocamos o cubo, logo após a água começou a cair de temperatura até se estabilizar em 38,1ºC. A quantidade de água dentro do calorimetro era de 250ml, o calor específico da água é de 1cal/gºC

6 CÁLCULOS

7 RESULTADO FINAL

O resultado final contém os valores médios da variação da gravidade, aplicados na fórmula da constante isolada, mais ou menos a propagação de erros:

Massa de 100g:

$$G100 \simeq 11{,}54 m/s^2 \pm 0{,}28 m/s^2$$

Massa de 50g

$$G50 \simeq 10{,}65 m/s^2 \pm 0{,}27 m/s^2$$

8 CONCLUSÃO

A realização do experimento para obter a aceleração da gravidade em São Francisco do Sul, utilizando um pêndulo construído com materiais simples, transferidor e suporte improvisado, permitiu-nos compreender as limitações práticas e as fontes de erro inerentes a esse tipo de medição. Ao longo do experimento, enfrentamos desafios para garantir medições precisas, especialmente devido a erros sistemáticos. Entre eles, observamos uma leve rotação do peso do pêndulo durante as oscilações, que pode influenciar a estabilidade dos períodos medidos. Além disso, o uso de um cronômetro de celular introduziu imprecisões devido ao tempo de reação manual ao iniciar e parar as medições, interferindo na precisão dos períodos obtidos.

Esses fatores destacam a importância de instrumentos adequados para a obtenção de resultados mais precisos em experimentos de física. Apesar das limitações, o experimento foi valioso para ilustrar os princípios do movimento pendular e a importância do controle de variáveis e da minimização de erros em medições experimentais.

9 REFERÊNCIAS

Vuolo, José Henrique. ***Fundamentos da teoria de erros***. São Paulo: Editora Edgard Blucher, 1996